

**DE4335311****WPI**

L5 ANSWER 1 OF 1 WPIX COPYRIGHT 2011 THOMSON REUTERS on STN  
AN 1995-156144 [199521] WPIX <<LOGINID:SSSSLV01G:20111104>>  
DNC C1995-071948 [199521]

TI Gas mixer assembly for mixing esp. fermentation substances liable to  
particle damage - has two parallel mixer disc assemblies of defined  
proportions at base of narrow column

DC D16; J02

IN HEMME A; JEMBERE S; LIEPE F; RAHNER H

PA (BALB-C) CHEMA BALCKE-DUERR VERFAHRENSTECHNIK GMB

CYC 1

PIA DE 4335311 A1 19950420 (199521)\* DE 3[1] <--

ADT \*\*\*DE 4335311 A1\*\*\* DE 1993-4335311 19931016

PRAI DE 1993-4335311 19931016

AN 1995-156144 [199521] WPIX <<LOGINID:SSSSLV01G:20111104>>

AB DE 4335311 A1 UPAB: 20050702

Gas mixer assembly in a long, narrow vertical vessel incorporates a radial mixer (3) driven by a shaft (2) in the base zone of the vessel. The novelty is that the mixer (3) of dia. dR (0.55 to 0.65 that of the vessel inner dia. D) is formed of from four to six double trapezoid paddles extending to the hub. An axial mixer is positioned at a distance hA from the radial mixer, and has a diameter of 0.45 to 0.55 that of the vessel inner dia. (D), and that the three to six axial paddle blades have an anhedral of 15 to 20 degrees to the horizontal and taper towards their tips. The radial mixer (3) has a dia. (dS) of 0.35 to 0.5 that of the radial mixer dR. The gap hA is 1 to 1.5 times the dia. dR. The paddle (3,4) edges are rounded.

USE - The assembly is a gas mixer esp. for fermentation reactions and for other gas-liquid processes.

ADVANTAGE - The assembly mixes substances liable to particle damage through sheer stress at high gas intensities.



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ ⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑯ ⑯ **DE 43 35 311 A 1**

⑯ Int. Cl. 6:  
**B 01 F 7/26**  
B 01 F 7/18

⑯ ⑯ Aktenzeichen: P 43 35 311.8  
⑯ ⑯ Anmeldetag: 16. 10. 93  
⑯ ⑯ Offenlegungstag: 20. 4. 95

⑯ Anmelder:  
Chema Balcke-Dürr Verfahrenstechnik GmbH  
Rudisleben, 99334 Rudisleben, DE

⑯ Erfinder:  
Liepe, Friedrich, Prof. Dr.sc.techn., 01189 Dresden,  
DE; Rahner, Hans-Joachim, Dipl.-Ing., 99310  
Arnstadt, DE; Jembere, Salomon, Dipl.-Ing., 39124  
Magdeburg, DE; Hemme, Andrej, Dipl.-Ing., 12679  
Berlin, DE

⑯ Begasungsrührsystem

**DE 43 35 311 A 1**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 02. 95 508 016/262

3/28

**DE 43 35 311 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Begasungsrührsystem gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches. Es kommt bei Fermentationsreaktoren und Apparaten für andere Gas-Flüssigkeitsprozesse zur Anwendung.

Es ist bekannt, daß Gas-Flüssigkeitsprozesse in unterschiedlichen Apparaten durchgeführt werden. Rührapparate werden in der Regel dann eingesetzt, wenn neben einem intensiven Stoffübergang weitere Anforderungen wie Wärmeabfuhr, homogene Verteilung eines feindispersen Feststoffes und eine intensive Zirkulation und Vermischung des gesamten Apparateinhaltes gefordert werden. Dieses ist insbesondere für schlanke Apparate von großer Bedeutung. Des Weiteren ist für Fermentationsprozesse die Intensität der Scherbeanspruchung von Partikelstrukturen relevant.

Für Begasungsprozesse kommen neben einigen, im Anwendungsbereich beschränkten Sonderausführungen, häufig Scheibenrührer als Ein- oder Mehrrührervarianten zum Einsatz, die in einem weiten Anwendungsbereich gute Ergebnisse liefern. Nachteilig ist allerdings die hohe örtliche Dissipation und das Dissipationsverhältnis bei Stoffsystmen mit Scherkraftbegrenzung und der verzögerte Axialaustausch bei Mehrrührersystemen.

Für scherempfindliche Medien und Medienbestandteile kommen gewöhnlich großflächige, axialfördernde Rührer, einzeln oder mehrstufig, zur Anwendung. Auf Grund ungünstigen Überflutungsverhaltens scheitert ihr Einsatz aber bei höheren Begasungssintensitäten.

Durch die Erfindung sollen die genannten Nachteile beseitigt und ein Begasungsrührsystem für eine universelle Anwendung entwickelt werden, wobei gleichzeitig relevante Grundoperationen, wie Homogenisieren und Wärmeübertragung wirkungsvoll gewährleistet sein sollen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Begasungsrührereinrichtung gemäß Anspruch 1 gelöst, weitere Ausgestaltungen sind aus den Ansprüchen 2 bis 5 ersichtlich.

Vergleichsuntersuchungen zeigen, daß das erfindungsgemäße Begasungsrührsystem ein deutlich verbessertes Überflutungsverhalten besitzt und bei konstantem spezifischen Leistungseintrag bis zu 66% mehr Gas dispergieren kann als der Standard-Scheibenrührer. Da die höchsten Werte der Effizienz der Gasdispersion bei Rührsystemen unmittelbar oberhalb des Überflutungspunktes liegen, werden auch die erreichbaren Effizienzwerte erhöht. Die Effizienzsteigerung wird neben der Erhöhung der Überflutungsmengen auch auf die verbesserte Axialvermischung mit reduziertem Leistungsbedarf und den Abbau von Differenzen der Gelöstgaskonzentration zurückgeführt. Auch der Stoffübergang konnte deutlich erhöht werden.

Das Begasungsrührsystem bewirkt durch die besondere Formgebung und Geometrie eine Reduzierung der Scherbeanspruchung, gleichbedeutend mit einer Steigerung der Maximaltropfengröße und einer Verringerung der Turbulenzgröße und des Dissipationsverhältnisses. Damit ist das neue Begasungsrührsystem auch für Prozesse mit scherempfindlichen Strukturen geeignet. Aus Genanntem ergibt sich, daß die Erfindung in vielen Anwendungsbereichen, vordergründig bei fermentativen Prozessen einsetzbar ist.

An einem Ausführungsbeispiel in Verbindung mit einer Zeichnung soll das erfindungsgemäße Begasungsrührsystem näher erläutert werden.

In einem vertikalen Behälter 1, dessen Füllhöhe  $h$  größer 1,2mal Behälterinnendurchmesser  $D$  ist, befindet sich neben einer nicht dargestellten Gaszuführung und nicht dargestellten Bewehrungselementen zentrisch eine Rührerwelle 2, an deren unterem Ende ein Radialrührer in einer Höhe  $h_B$  von ca. 0,3mal Behälterinnendurchmesser  $D$  angebracht ist. Dieser Radialrührer 3 besteht aus einer Scheibe und vier bis sechs doppeltrapezförmigen, bis an die Nabe reichenden Blättern. Sein Durchmesser  $d_R$  beträgt 0,55 bis 0,65mal Behälterinnendurchmesser  $D$  und sein Scheibendurchmesser  $d_S$  0,35 bis 0,5mal Radialrührerdurchmesser  $d_R$ .

In einem Abstand  $h_A$  von 1,0 bis 1,5mal Radialrührerdurchmesser  $d_R$  ist die Rührerwelle 2 noch mit einem neu entwickelten bekannten Axialrührer 4 bestückt, dessen Durchmesser  $d_A$  0,45 bis 0,55mal Behälterinnendurchmesser  $D$  beträgt. Die angestellten drei bis sechs Blätter des Axialrührers 4, welche sich nach außen verjüngen, sind unter einem Winkel  $\alpha$  von 15 bis 20° nach unten geneigt. Diese Neigung bringt Vorteile beim Füllen und Entleeren des Behälters 1. Der Hauptvorteil besteht im schonenden Durchtritt des Axialrührers 4 durch die Flüssigkeitsoberfläche, was eine starke Reduzierung der Radialkräfte gegenüber der normalen Ausführung zur Folge hat. Geringer Leistungseintrag und niedriges Drehmoment zeichnen diesen Rührer besonders aus. Ebenfalls wie beim Radialrührer 3 sind die Kanten des Axialrührers 4 zwecks weiterer Verringerung der Scherbeanspruchung abgerundet.

## Patentansprüche

1. Begasungsrührsystem, eingebaut in einem schlanken vertikalen Behälter, gekennzeichnet durch

— einen im Behälterbodenbereich an der Rührwelle (2) angebrachten Radialrührer (3) mit einem Durchmesser ( $d_R$ ) von 0,55 bis 0,65mal Behälterinnendurchmesser ( $D$ ) in Form einer Scheibe und vier bis sechs doppeltrapezförmigen, bis an die Nabe gehenden Blättern

— und einen in Abstand ( $h_A$ ) zugeordneten Axialrührer (4) mit einem Durchmesser ( $d_A$ ) von 0,45 bis 0,55mal Behälterinnendurchmesser ( $D$ ) und drei bis sechs nach außen sich verjüngende Blätter, die gegenüber der Horizontalen um 15 bis 20° nach unten geneigt sind.

2. Begasungsrührsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Scheibe des Radialrührers (3) einen Durchmesser ( $d_S$ ) von 0,35 bis 0,5mal Radialrührerdurchmesser ( $d_R$ ) besitzt.

3. Begasungsrührsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand ( $h_A$ ) das 1 bis 1,5fache des Radialrührerdurchmessers ( $d_R$ ) beträgt.

4. Begasungsrührsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanten der Blätter beider Rührer (3; 4) gerundet sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

